



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 38 974 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 R 19/00**  
G 01 R 19/32

②1 Aktenzeichen: 198 38 974.4  
②2 Anmeldetag: 27. 8. 1998  
④3 Offenlegungstag: 2. 3. 2000

DE 198 38 974 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Borho, Lothar, 77731 Willstätt, DE

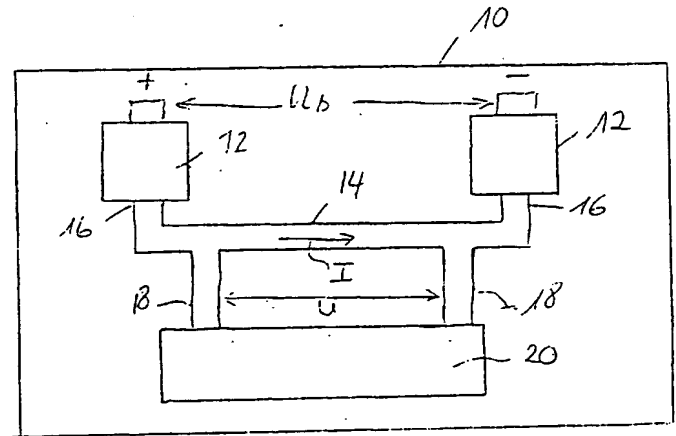
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	41 30 978 C2
DE	29 39 594 A1
DD	2 45 494 A1
GB	22 24 853 A
US	53 86 188

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektrische Schaltung mit einer Vorrichtung zur Erfassung einer Stromgröße

⑤7 Es wird eine elektrische Schaltung mit einer Vorrichtung zur Erfassung einer Stromgröße (I) vorgeschlagen, bei der kein separater Meßwiderstand, sondern eine bereits vorhandene Stanzgitterverbindung als elektrische Leitungsverbindung (14) zwischen zwei Bauteilen (12) der elektrischen Schaltung (10) selbst verwendet wird. Damit werden durch Verzicht auf ein separates Bauteil, durch Platzeinsparung in einem Elektronikgehäuse und durch eine einfachere Fertigung vorteilhafterweise Kosten eingespart.



DE 198 38 974 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Schaltung, bei der einzelne elektronische oder elektrische Bauteile durch mindestens eine elektrische Leitung verbunden sind und mit einer Vorrichtung zur Erfassung der Stromstärke in der Leitung.

Am Markt sind Vorrichtungen zur Erfassung einer Stromgröße bekannt, bei denen mittels eines Meßwiderstandes (Shunt) in einer stromführenden Leitung die an dem ohmschen Widerstand abfallende Spannung gemessen und daraus eine Stromgröße bestimmt wird. Dazu wird die abgegriffene Spannung üblicherweise einer Auswertelektronik zugeführt. Die Meßwiderstände sind folglich separate Bauteile der elektrischen Schaltungen. Beispielsweise wird der Meßwiderstand als SMD-Bauteil auf eine Leiterplatte aufgesteckt. Ebenfalls werden Meßwiderstände frei verdrahtet oder gebondet. Nachteilig ist jedoch, daß diese Meßwiderstände zusätzlich benötigte Bauteile darstellen, die Raum auf einer Leiterplatte beanspruchen und darüber hinaus die Materialkosten erhöhen.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß auf einen Meßwiderstand zur Erfassung einer Stromgröße verzichtet werden kann, da eine bereits vorhandene Leitungsverbindung, insbesondere Stanzgitterverbindung, zwischen zwei elektrischen Bauteilen als Vorrichtung zur Erfassung einer Stromgröße verwendet wird. Damit werden vorteilhafterweise Kosten durch Verzicht auf ein elektrisches Bauteil und die damit verbundene Platzeinsparung in einem Elektronikgehäuse und durch eine einfachere Fertigung eingespart. Der Wettbewerbsvorteil ergibt sich somit durch einen kostengünstigen Produktpreis.

Darüber hinaus ergeben sich weitere Vorteile für die den Steuerstrom von Leistungsschaltern leitende Leiterplatte durch die Verwendung eines Stanzgitters im Laststromkreis. Da der hohe Laststrom über das Stanzgitter – anstatt wie bisher über Leiterbahnen der Leiterplatte – geführt wird, kann die Leitungsquerschnittsfläche für die Leitung von kleineren Steuerströmen reduziert werden. Bei der üblichen Leiterplatte mit mehreren stromführenden Platinenlagen kann daher die Anzahl dieser Platinenlagen reduziert werden, beispielsweise von einer vierlagigen auf eine zweilagige Leiterplatte. Vorteilhaft ist weiterhin, daß die Leiterplattengröße und damit die Stückkosten verringert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale. Besonders vorteilhaft ist, daß das Stanzgitter zwei Anschlüsse für die elektrische Verbindung beider elektrischer Bauteile aufweist, sowie vorzugsweise zusätzlich zwei Abgriffe, zwischen denen eine Potentialdifferenz über den Meßweg des Stanzgitters abgreifbar und einer Auswertelektronik zuführbar ist. Bei Stanzgittern handelt es sich um aus einem leitfähigen Blech einer bestimmten Dicke ausgestanzte Leitungsverbindungen einer vorgegebenen Geometrie für die Stromzufuhr und Abfuhr von und zu den elektrischen Bauteilen. Die dafür vorgesehenen Anschlußenden können aus der Blechebene abgehoben sein. Verwendet wird beispielsweise Kupferblech oder dergleichen. Somit sind die beiden Anschlüsse des Stanzgitters und Abgriffe zur Strommessung problemlos aus dem Blech zu stanzen und besonders einfach herzustellen.

Die geometrische Form des Stanzgitters hängt einerseits von der Anordnung der elektrischen/elektronischen Bauteile und der Abgriffe und andererseits von den im Laststromkreis vorkommenden und in dem Stanzgitter geleiteten Stromstärken ab.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt eine skizzierte elektronische Schaltung 10 in der beispielhaft als Verbraucher oder Schalter zwei beliebige elektrische bzw. elektronische Bauteile 12 herausgegriffen und dargestellt sind. Die Bauteile 12 stehen stellvertretend für Motorwicklung, Kondensator, Transistor, Widerstand, Spule oder dergleichen. Eine zwischen den zwei Bauteilen 12 durch beispielsweise eine Batterie angelegte elektrische Potentialdifferenz  $U_b$  führt zu einem zu messenden Strom  $I$  durch die Leitungsverbindung des Stanzgitters 14, das über Anschlüsse 16 mit den Bauteilen 12 elektrisch verbunden ist. Zwei weitere Abgriffe 18 nahe der Anschlüsse 16, oder an einer geeigneten anderen Stelle, sind vorgesehen, um eine Spannung  $U$  zwischen diesen abzugreifen und einer praktisch leistungslos arbeitenden Auswertelektronik 20 zuzuführen. Der Strom  $I$  berechnet sich beispielsweise bei Gleichstrom in bekannter Weise aus dem ohmschen Gesetz  $U = R \cdot I$ , wobei  $R$  den ohmschen Meßwiderstand der Leitungsverbindung zwischen den Abgriffen 18 wiedergibt. Der Meßwiderstand wird somit nicht mehr als separates Bauteil verbaut, sondern das Stanzgitter 14, also die Verbindung zweier elektrischer Bauteile 12 selbst, wird als Meßwiderstand verwendet.

Der Widerstand  $R$  der Leitungsverbindung muß jedoch mit einer ausreichenden Genauigkeit bestimmt und mit der Größenordnung der zu messenden Ströme  $I$  abgeglichen werden. Beispielsweise werden bei einem sehr kleinen Widerstand  $R$  große Meßströme  $I$  benötigt, um überhaupt eine auswertbare Meßspannung  $U$  zwischen den Abgriffen 18 zu erhalten. Der Abgleich des Widerstandes  $R$  erfolgt vorzugsweise über eine Wegverlängerung der Leitungsverbindung. So können beim Stanzen des Stanzgitters oder mittels eines Lasers nachträglich Schnitte in die Leitungsverbindung eingebracht werden, die zu einer definierten Verlängerung des Stromweges bzw. zu einer Querschnittsverengung und damit zu einer Widerstandserhöhung führen.

Die Bestimmung und der Abgleich des Meßwiderstandes  $R$  des Stanzgitters erfolgt beispielsweise mittels eines eingepprägten Prüfstroms  $I$  und insbesondere bei einer vorgegebenen Prüftemperatur, sofern das Stanzgittermaterial einen temperaturabhängigen Widerstand aufweist.

Wird ein Material des Stanzgitters mit einem temperaturabhängigen Widerstands  $R$  verwendet, dann können darüber hinaus Korrekturgrößen in Abhängigkeit der gewünschten Meßgenauigkeit und dem gewünschten Temperaturmeßbereich notwendig werden, die vorteilhafterweise in einem EEPROM eines Mikrocontrollers des am Motor integrierten Steuergerätes 10 abgelegt werden oder durch eine Schaltung mit analogen und/oder digitalen Schaltelementen bzw. Bauteilen (z. B. ASIC) realisiert werden, mit denen die Meßspannung  $U$  temperaturabhängig korrigiert wird. Die Temperatur im Stanzgitterbereich wird vorteilhafterweise durch einen Temperatursensor gemessen. Die Korrekturgrößen korrigieren den Einfluß des temperaturabhängigen Wider-

standes R auf die Meßspannung U, beispielsweise über einen Temperaturbereich von  $-40^{\circ}$  bis  $+125^{\circ}\text{C}$ .

In einer alternativen Ausgestaltung kann die unerwünschte Temperaturdrift des Widerstandes R des Stanzgitters durch die Verwendung eines Stanzgittermaterials mit einem relativ temperaturunabhängigen ohmschen Widerstand verhindert werden. Hierfür ist beispielsweise Konstantan oder Manganin geeignet. Folglich ist die nachträgliche Korrektur der durch die Messung erhaltenen Werte der Meßspannung U mittels der Korrekturgrößen hier nicht mehr unbedingt notwendig.

Die Stanzgitterteile 14 werden beispielsweise noch mit Kunststoff umspritzt. Damit werden die einzelnen Leitungsverbindungen des Stanzgitters räumlich fixiert. An die abgebogenen und aus dem Kunststoff herausragenden Anschlüsse 16 werden die Bauteile 12 angeschlossen. Ferner werden Stanzgitter 14, Platine und Bauteile 12 zum Schutz gegen Staub und anderen Umgebungseinflüssen eingegossen oder in einem Gehäuse, gebildet aus dem kunststoffummantelten Stanzgitter und einem Deckel, eingeschlossen.

Die erfindungsgemäße Schaltung 10 wird beispielsweise in Steuerungen für Verstellantriebe für Fenster oder Schiebedächer oder für die Klima- und Luftregelung in Kraftfahrzeugen eingesetzt.

aufweist, insbesondere Konstantan.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Elektrischen Schaltung (10), bei der Bauteile (12) durch elektrische Leitungen (14) verbunden sind, durch die ein zu detektierender Strom (I) fließt, dessen Stromstärke von einer Strommeßvorrichtung mit einem Meßwiderstand erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Meßwiderstand zur Erfassung der Stromstärke kein separates Bauteil sondern die elektrische Leitungsverbindung (14) selbst verwendet wird.
2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitungsverbindung ein Stanzgitter (14) ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsverbindung (14) zwei Abgriffe (18) aufweist, zwischen denen eine Meßspannung (U) abgreifbar ist.
4. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgriffe (18) mit einer Auswerteschaltung verbunden sind.
5. Schaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Korrekturgrößen in einem Speicher der Auswerteschaltung abgelegt sind, mit denen der Einfluß einer Temperatur auf den Meßwiderstand kompensierbar ist.
6. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert des Meßwiderstandes der elektrischen Leitungsverbindung (14) der Größenordnung des zu messenden Stromes (I) angepaßt ist.
7. Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung des Meßwiderstandes über eine Verlängerung des Stromweges durch die Leitungsverbindung (14) erfolgt ist.
8. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsverbindung (14) an beiden Enden jeweils einen Anschluß (16) für die elektrische Anbindung der Bauteile (12) mit der Leitungsverbindung (14) aufweist.
9. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stanzgitter (14) aus einem Material besteht, das einen temperaturunabhängigen bzw. nahezu temperaturunabhängigen ohmschen Widerstand

Fig 1.

